

PAT-NO: JP02003114325A

DOCUMENT-IDENTIFIER: **JP 2003114325 A**

TITLE: LAMINATED QUARTER-WAVE PLATE, CIRCULARLY
POLARIZING
PLATE AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE USING THE
SAME,
AND METHOD FOR MANUFACTURING THE SAME

PUBN-DATE: April 18, 2003

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SASAKI, SHINICHI	N/A
YAMAOKA, HISASHI	N/A
YOSHIMI, HIROYUKI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NITTO DENKO CORP	N/A

APPL-NO: JP2001307749

APPL-DATE: October 3, 2001

INT-CL (IPC): G02B005/30, B29C055/12 , G02F001/13363

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a quarter-wave plate suited to compensate birefringence, a circularly polarizing plate and a liquid crystal display device using the same, and a method for manufacturing the same.

SOLUTION: Representing in-plane principal **refractive indexes** by nx, ny and

the refractive index in the thickness direction by n_z , the quarter-wave plate is constructed by laminating a quarter-wave plate satisfying a relation $N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y) > 1.05$ and a half-wave plate in such a way that respective directions of in-plane lag axes are made to intersect each other. Also the circularly polarizing plate is constructed by laminating a polarizing plate on the quarter-wave plate.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-114325

(P2003-114325A)

(43)公開日 平成15年4月18日(2003.4.18)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	キーワード*(参考)
G 0 2 B 5/30		G 0 2 B 5/30	2 H 0 4 9
B 2 9 C 55/12		B 2 9 C 55/12	2 H 0 9 1
G 0 2 F 1/13363		G 0 2 F 1/13363	4 F 2 1 0

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 5 頁)

(21)出願番号	特願2001-307749(P2001-307749)	(71)出願人	000003964 日東電工株式会社 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号
(22)出願日	平成13年10月3日(2001.10.3)	(72)発明者	佐々木 伸一 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内
		(72)発明者	山岡 尚志 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内
		(74)代理人	110000040 特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ
		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 積層1/4波長板、円偏光板及びこれを用いた液晶表示装置、ならびにその製造方法

(57)【要約】

【課題】 複屈折の補償に好適な1/4波長板、円偏光板およびこれを用いてなる液晶表示装置、ならびにその製造方法を提供する。

【解決手段】 面内の主屈折率を n_x 、 n_y 、厚み方向の屈折率を n_z としたときに、 $N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y) > 1.05$ の関係を満足する1/4波長板および1/2波長板とを、面内の遅相軸方向を交差させ積層して1/4波長板とする。また、これに偏光板を積層して円偏光板とする。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 面内の主屈折率を n_x 、 n_y 、厚み方向の屈折率を n_z としたときに、 $N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y) > 1.05$ の関係を満足する1/4波長板および1/2波長板とを、面内の遅相軸方向を交差させて積層したことを特徴とする積層1/4波長板。

【請求項2】 請求項1に記載の積層1/4波長板と偏光板との積層体からなることを特徴とする円偏光板。

【請求項3】 請求項1に記載の積層1/4波長板の片面又は両面に、粘着層を設けたことを特徴とする粘着剤付き積層1/4波長板。

【請求項4】 請求項2に記載の円偏光板の片面又は両面に、粘着層を設けたことを特徴とする粘着剤付き円偏光板。

【請求項5】 請求項1又は3に記載の積層1/4波長板を、液晶セルの少なくとも片側に配置したことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項6】 請求項2又は4に記載の円偏光板を、液晶セルの少なくとも片側に配置したことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項7】 面内の主屈折率を n_x 、 n_y 、厚み方向の屈折率を n_z としたときに、 $N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y) > 1.05$ の関係を満足する位相差板(1/4波長板又は1/2波長板)の製造方法であって、厚さ5〜500 μm の透明ポリマーフィルムを、テンター横延伸又は二軸延伸することを特徴とする位相差板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複屈折の補償に好適な積層1/4波長板、円偏光板およびこれを用いた液晶表示装置、ならびにその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】可視光の広い波長域に亘り1/4波長の位相差を与える波長板として、一軸延伸により作製される1/4波長板と1/2波長板とを、面内の遅相軸方向を交差させてなる積層1/4波長板が知られており、液晶表示装置(以下、LCDと略称することがある。)の反射防止等を目的に広く使われている。

【0003】TFT(Thin Film Transistor)駆動方式のツイストネマチック(TN)型LCDは、ノート型パソコンやモニター等広範囲に使われているが、視野角が狭いという欠点がある。近年、広視野角が得られるVA型LCDやIPS型LCDが開発され、モニター用で広く使われ始めている。しかしながら、TN型LCDと比較し輝度が低いことから、バックライト電力を必要とし、また、低消費電力を必要とするノート型パソコンへの搭載は行われていない。

【0004】一方、マルチドメインVA-LCDにおいて、液晶セルと偏光板との層間に前記の積層1/4波長

板、もう一方の層間にこれと逆回りの円偏光を与える積層1/4波長板を配置することにより、正面の輝度が向上することが知られている。しかしながら、この方法では広視野角を得ることは困難であり、従来技術を用いこの課題を解決するためには、二軸延伸による負の一軸性位相差板、及び偏光板とを積層させることにより可能となるものの、積層枚数が多くフィルムが厚型化し、積層工数が多いことから生産性に乏しいという欠点がある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、前記従来の問題を解決するため、複屈折の補償に好適な1/4波長板、円偏光板およびこれを用いた液晶表示装置、ならびにその製造方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、本発明の積層1/4波長板は、面内の主屈折率を n_x 、 n_y 、厚み方向の屈折率を n_z としたときに、 $N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y) > 1.05$ の関係を満足する1/4波長板および1/2波長板とを、面内の遅相軸方向を交差させて積層したことを特徴とする。また、本発明は、前記の積層1/4波長板と偏光板とを積層した円偏光板を提供する。

【0007】また、本発明は、前記の積層1/4波長板の片面又は両面に粘着層を設けた、粘着剤付き積層1/4波長板を提供する。

【0008】また、本発明は、前記の円偏光板の片面又は両面に粘着層を設けた、粘着剤付き円偏光板を提供する。

【0009】さらに、本発明の液晶表示装置は、前記の積層1/4波長板又は円偏光板、あるいは粘着剤付き積層1/4波長板又は円偏光板を、液晶セルの少なくとも片側に配置したことを特徴とする。

【0010】次に、本発明の位相差板の製造方法は、面内の主屈折率を n_x 、 n_y 、厚み方向の屈折率を n_z としたときに、 $N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y) > 1.05$ の関係を満足する位相差板(1/4波長板又は1/2波長板)の製造方法であって、厚さ5〜500 μm の透明ポリマーフィルムを、テンター横延伸又は二軸延伸することを特徴とする。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明の積層1/4波長板は、面内の主屈折率を n_x 、 n_y 、厚み方向の屈折率を n_z としたときに、 $N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y) > 1.05$ の関係を満足する1/4波長板および1/2波長板とを、面内の遅相軸方向を交差させて積層した積層体からなる。

【0012】1/4波長板および1/2波長板の材料は、特に限定されないが、複屈折の制御性、透明性、耐熱性に優れる材料が好ましい。複屈折のムラを少なくす

る観点より、押し出し又は流延製膜により製造されたポリマーフィルムが好ましく用いられる。ポリマーとしては、例えば、ポリオレフィン（ポリエチレン、ポリプロピレンなど）、ポリノルボルネン系ポリマー、ポリ塩化ビニル、ポリスチレン、ポリアクリロニトリル、ポリカーボネート、ポリエステル、ポリスルホン、ポリアリレート、ポリビニルアルコール、ポリメタクリル酸エステル、ポリアクリル酸エステルおよびセルロースエステル等が挙げられる。中でも、複屈折の制御性と均一性、透明性、耐熱性の点から、ポリノルボルネン系ポリマー、ポリカーボネート、ポリエステル、ポリスルホン、ポリアリレートが好ましい。ポリマーフィルムとしては、一般には、安定した延伸処理により均質な延伸フィルムを得る点などより、3mm以下、好ましくは1 μ m~1mm、特に好ましくは5~500 μ mの厚さのフィルムが用いられる。

【0013】位相差を生じさせる手法も、特に限定されるものではなく、通常の一軸延伸、二軸延伸などの延伸処理などを適用することができるが、 $N_z = (n_x - n_z) / (n_x - n_y) > 1.05$ の1/4波長板と1/2波長板を得るには、テンター横延伸、二軸延伸により作製するのが好ましい。二軸延伸は、全テンター方式による同時二軸延伸、ローラーテンター法による逐次二軸延伸のいずれでも良い。また、延伸温度、延伸速度、延伸倍率等の延伸条件は、用いるポリマーフィルムの種類や厚みなどのより最適条件が異なるため、規定されるものではないが、延伸温度は、用いるポリマーフィルムのガラス転移点（T_g）付近またはガラス転移点（T_g）以上であることが好ましい。また、延伸倍率も、延伸方法等によって異なるが、ポリマーフィルムを横方向に延伸倍率にして50~200%の横延伸、又は主延伸方向の延伸倍率が50~200%である二軸延伸して、1/4波長板及び1/2波長板とするのが好ましい。なお、延伸倍率100%とは、未延伸フィルムを2倍に延伸した状態をいう。

【0014】1/4波長板および1/2波長板の厚さは、特に限定されず、使用目的に応じて適宜に決定することができるが、一般には1mm以下、好ましくは1~500 μ m、特に好ましくは5~300 μ mとされる。このようにして作製された1/4波長板と1/2波長板とを、両者の面内の遅相軸を交差させて積層することにより、1/4波長板が得られる。積層方法は、特に限定されるものではなく、透明性の高いものであれば、接着剤、粘着剤等を適宜使用することができる。

【0015】偏光板としては、特に限定されず、従来公知のものを全て使用できる。偏光板は、一般には、偏光フィルムの片側又は両側に、適宜の接着層を介して保護層となる透明保護フィルムを接着したものからなる。

【0016】偏光フィルムとしては、特に限定はなく、例えばポリビニルアルコール（PVA）系フィルムや部

分ホルマール化ポリビニルアルコール系フィルム、エチレン・酢酸ビニル共重合体系部分ケン化フィルムの如き親水性高分子フィルムに、ヨウ素及び／又は二色性染料を吸着させて延伸したもの、ポリビニルアルコールの脱水処理物やポリ塩化ビニルの脱塩酸処理物の如きポリエー配向フィルム等からなる偏光フィルムなどがあげられる。中でも、ヨウ素又は二色性染料を吸着配向させたポリビニルアルコール系フィルムが好ましい。偏光フィルムの厚さは、特に限定されるものではないが、1~80 μ mが一般的であり、特に2~40 μ mが好ましい。

【0017】偏光フィルムの片側又は両側に設ける透明保護層となる保護フィルム素材としては、適宜な透明フィルムを用いることができる。中でも、透明性や機械的強度、熱安定性や水分遮蔽性等に優れるポリマーからなるフィルム等が好ましく用いられる。そのポリマーの例としては、トリアセチルセルロースの如きアセテート系樹脂のほか、上記の1/4波長板や1/2波長板の材料として用いるポリマーを使用できるが、これに限定されるものではない。保護層は、微粒子の含有によりその表面が微細凹凸構造に形成されていてもよい。

【0018】偏光特性や耐久性などの点より、特に好ましく用いることができる透明保護フィルムは、表面をアルカリなどでケン化処理したトリアセチルセルロースフィルムである。透明保護フィルムの厚さは、任意であるが一般には偏光板の薄型化などを目的に500 μ m以下、好ましくは5~300 μ m、特に好ましくは5~150 μ mとされる。なお、偏光フィルムの両側に透明保護フィルムを設ける場合、その表裏で異なるポリマー等からなる透明保護フィルムを用いてもよい。

【0019】偏光子と保護層である透明保護フィルムとの接着処理は、特に限定されるものではないが、例えば、アクリル系ポリマーやビニルアルコール系ポリマーからなる接着剤、あるいは、ホウ酸やホウ砂、グルタルアルデヒドやメラミン、シュウ酸などのビニルアルコール系ポリマーの水溶性架橋剤から少なくともなる接着剤等を介して行うことができる。これにより、湿度や熱の影響で剥がれにくく、光透過率や偏光度に優れるものとすることができる。かかる接着層は、水溶液の塗布乾燥層等として形成されるものであるが、その水溶液の調製に際しては必要に応じて、他の添加剤や、酸等の触媒も配合することができる。特に、PVAフィルムとの接着性に優れる点から、ポリビニルアルコールからなる接着剤を用いることが好ましい。

【0020】偏光板と1/4波長板を積層して円偏光板を作製する方法は、特に限定されるものではなく、透明性の高いものであれば、接着剤、粘着剤等を適宜使用することができる。また、前記の1/4波長板又は1/2波長板を偏光板の保護層として用い、この上に1/2波長板又は1/4波長板を、接着剤や粘着剤による貼り合わせにて積層することも可能である。その後、1/4波

長板又は1/2波長板を偏光フィルムと接着し、他方には保護フィルムのみを接着すれば良い。このような方法による場合には、 $Nz = (n_x x - n_z) / (n_x - n_y) > 1.05$ の関係を満足する波長板を、偏光板の片側の保護フィルムとして使用することになる。

【0021】1/4波長板と1/2波長板との積層や、積層1/4波長板と偏光板との積層の際に用いられる接着剤(粘着剤)としては、特に限定されず、偏光板の光学特性変化を防止する点より、硬化や乾燥の際に高温のプロセスを要しないものや、長時間の硬化処理や乾燥時間を要しないものが好ましく用いられる。また、加熱や加湿条件下に剥離等を生じないものが好ましい。例えば、アクリル系、シリコン系、ポリエステル系、ポリウレタン系、ポリエーテル系、ゴム系等の透明な感圧接着剤などが挙げられる。

【0022】前述した積層1/4波長板や円偏光板には、液晶セル等の他部材と接着するための粘着層を設けることもできる。その粘着層は、前述したアクリル系等の粘着剤など、従来に準じた適宜な粘着剤にて形成することができる。積層1/4波長板や円偏光板に設けた粘着層が表面に露出する場合には、その粘着層を実用に供するまでの間、汚染防止等を目的にセパレータにてカバーすることが好ましい。セパレータは、上記の透明保護フィルム等に準じた適宜な薄葉体に、必要に応じてシリコン系や長鎖アルキル系、フッ素系や硫化モリブデン等の適宜な剥離剤による剥離コート进行方式などにより形成することができる。

【0023】なお、上記した積層1/4波長板、偏光子、透明保護層、粘着剤層などの各層は、例えば、サリチル酸エステル系化合物、ベンゾフェノール系化合物、ベンゾトリアゾール系化合物、シアノアクリレート系化合物、ニッケル錯塩系化合物等の紫外線吸収剤で処理する方式などにより、紫外線吸収能をもたせることもできる。

【0024】本発明の積層1/4波長板、円偏光板は、マルチドメインVA-LCDのλ/4板や円偏光板として有効に用いられるが、その実用に際しては、積層1/4波長板又は円偏光板を、各表示装置の製造過程で順次別個に積層することによっても形成できるが、予め積層することにより、品質の安定性や積層作業性に優れ、各表示装置の製造効率を向上させうる利点等がある。

【0025】本発明の積層1/4波長板、円偏光板は、各種の液晶表示装置の形成に用いることができるが、特に、VAモードの液晶表示装置において、従来生じていた液晶セルの複屈折による光り漏れやクロスニコル偏光*

*板に生じる光漏れや、カラーシフトを低減し、全方位に渡って広い視野角を有する液晶表示装置を得ることができる。なお、本発明の積層1/4波長板、円偏光板を液晶セルに実装する場合は、液晶の配向による複屈折を考慮した設計にする必要があり、波長板の位相差値や、偏光板との交差角度は、適宜調整する必要がある。

【0026】さらに、液晶表示装置の形成に際しては、例えばプリズムアレイシートやレンズアレイシート、光拡散板やバックライトなどの適宜な部品を適宜な位置に1層又は2層以上配置することができる。

【0027】

【実施例】以下、実施例及び比較例を用いて本発明を更に具体的に説明する。

【0028】(実施例1)厚さ100μmのノルボルネンフィルム(商品名「アトニフィルム」、JSR製)を、温度175℃で、テンターにより幅130%の延伸を行い、厚さ44μmの1/4波長板を得た。次に、厚さ100μmのノルボルネンフィルムを、温度175℃で、ローラーテンター方式により縦90%、横5%の逐次二軸延伸を行い、厚さ70μmの1/2波長板を得た。次に、1/4波長板の遅相軸を左回りに20°、1/2波長板の遅相軸を左回りに67.5°となるように積層した積層1/4波長板を得た。最後に、この積層位相差板に直線偏光板(商品名「NRF」、日電電工製)を、その吸収軸をそれぞれ0°、90°となるように積層して、右円偏光板、左円偏光板を得た。

【0029】(比較例1)実施例1で用いたものと同様の厚さ100μmのノルボルネンフィルムを、温度175℃で縦25%の延伸を行い、厚さ91μmの1/4波長板を得た。次に、厚さ100μmのノルボルネンフィルムを、温度175℃で縦80%の延伸を行い、厚さ78μmの1/2波長板を得た。次に1/4波長板の遅相軸を左回りに20°、1/2波長板の遅相軸を左回りに67.5°となるように積層した積層1/4波長板を得た。最後に、この積層位相差板に実施例1で用いたものと同様の直線偏光板を、その吸収軸がそれぞれ0°、90°となるように積層して、右円偏光板、左円偏光板を得た。

【0030】実施例1、比較例1で得られた1/4波長板、1/2波長板について、平行ニコル回転法を原理とする王子計測機器製KOBRA-21ADHを用い、Nzを求めた。その結果を表1に示す。

【0031】

【表1】

	Nz (1/4波長板)	Nz (1/2波長板)
実施例1	1.50	1.15
比較例1	1.01	1.02

【0032】(実施例2)実施例1で得た右円偏光板、左円偏光板を、マルチドメインVA型セルの両側に配置※50

※した液晶表示装置を得た。
【0033】(比較例2)比較例1で得た右円偏光板、

左円偏光板を、マルチドメインVA型セルの両側に配置した液晶表示装置を得た。

【0034】(比較例3)直線偏光板(実施例1で用いたものと同じ)を、マルチドメインVA型セルの両側に配置した液晶表示装置を得た。

【0035】実施例2、3および比較例1で得た液晶表示装置について、正面の輝度、方位角 $\Phi=45^\circ$ 、 13° *

* 5° 、 225° 、 315° での $C_{\phi} \geq 10$ の視野角を測定した。測定にはEZ-contrast(ELDIM社製)を用いた。なお、輝度は比較例3の場合を100として規格化した。その結果を表2に示す。

【0036】

【表2】

	正面 輝度	視 野 角			
		$\Phi=45^\circ$	135°	225°	315°
実施例2	130	60	65	60	65
比較例2	130	40	40	40	40
比較例3	100	30	30	30	30

【0037】表2の結果より、本発明の1/4波長板を積層した円偏光板を液晶表示装置に用いることにより、正面輝度が向上し、広視野角の液晶表示装置が得られることがわかる。

【0038】

【発明の効果】以上説明したとおり、本発明の積層1/4波長板および円偏光板は、低コストで容易に製造可能※

※であり、生産性に優れている。また、これを液晶表示装置に実装することにより、正面輝度を向上させることができ、広視野角の液晶表示装置を実現できる。さらに、VAモードの液晶表示装置に実装することにより、視認性に優れたVA-LCDを提供できる。よって、その工業的価値は大である。

フロントページの続き

(72)発明者 吉見 裕之
大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東
電工株式会社内

Fターム(参考) 2H049 BA02 BA03 BA06 BA07 BA27
BA42 BB03 BB33 BB42 BB51
BC03 BC14 BC22
2H091 FA11 FB02 FC09 FC21 FC29
LA03 LA11 LA12 LA13 LA16
4F210 AA12 AG01 AH73 QC03 QC05
QC06 QG01 QG18